

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů

Katedra ochrany rostlin



**Kvalitativní vyhodnocení biodiverzity ploštic (Heteroptera)
v neošetřovaném ovocném sadu**

Bakalářská práce

Autor práce: Václav Pálek

Vedoucí práce: Ing. Zdeněk Jindra Ph.D.

© 2015 ČZU v Praze

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci "Kvalitativní vyhodnocení biodiverzity ploštic (Heteroptera) v neošetřovaném ovocném sadu" jsem vypracoval samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu literatury na konci práce. Jako autor uvedené bakalářské práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušil autorská práva třetích osob.

V Praze dne

Poděkování

Rád bych touto cestou poděkoval panu Ing. Zdeňku Jindrovi Ph.D. za jeho odborné vedení, pomoc a rady při vypracovávání této práce. Také za propůjčení potřebných prostředků pro lov a jeho pomoc při určování nalezených jedinců z řádu Heteroptera.

Kvalitativní vyhodnocení biodiverzity ploštic (Heteroptera) v neošetřovaném ovocném sadu

Souhrn

V roce 2014 jsem zkoumal biodiverzitu hmyzu z řádu Heteroptera v opuštěném a chemicky neošetřovaném jabloňovém sadu „Sady zahradnické mládeže“ v Praze – Hostivaři. Proběhlo 9 sběrů v období května až září. Při lovu jsem využil metodu smýkání a sklepávání. Sbíral jsem odděleně na bylinách, jabloních a ostatních dřevinách. Sběry jsem vyhodnocoval kvalitativně v laboratoři České zemědělské univerzity v Praze. Nalezl jsem 26 druhů ploštic patřících do 21 rodů a 5 čeledí. Čeleď čítající nejvíce druhů je Miridae. Dále pak sestupně to jsou čeledi: Anthocoridae, Pentatomidae, Nabidae a Lygaeidae. Mezi druhy vyskytujících se ve sběrech nejvíce patří: *Phytocoris sp.* (Miridae), *Stenodema laevigata* (Miridae), *Liocoris tripustulatus* (Miridae), *Himacerus mirmicoides* (Nabidae) a *Himacerus apterus* (Nabidae). Smýkáním byla nalezena většina druhů z celkového počtu. Rozdíl nachytaných druhů mezi sklepáváním jabloní a ostatních dřevin nebyl nijak výrazný. Mezi časté druhy žijících v bylinném patře patří: *Stenodema laevigata* (Miridae), *Liocoris tripustulatus* (Miridae) a *Nabis fesus* (Nabidae). Nejčastější druhy na jabloních jsou: *Himacerus apterus* (Nabidae), *Liocoris tripustulatus* (Miridae) a *Phytocoris sp.* (Miridae). Na ostatních dřevinách to jsou: *Phytocoris sp.* (Miridae), *Lygus sp.* (Miridae) a *Himacerus apterus* (Nabidae). V poslední řadě jsem se zaměřil na potravní preference nachytaných druhů ploštic. Většina jich patřila k zoofágům. Nalezeny byly jak užitečné predatorní druhy (zástupci rodu *Orius* a *Anthocoris*), tak některé druhy škodící na kulturních plodinách (*Eurydema oleracea* a *Adelphocoris lineolatus*). Počet nalezených druhů ukazuje přibližné složení entomofauny ploštic ve vybraném sadu. Poznatků práce lze využívat při vyhodnocování výskytu druhů ploštic v České republice. Případně v integrované ochraně rostlin, nebo při ochraně zkoumaného území.

Klíčová slova: Biodiverzita, ČR, ploštice, jabloňový sad, predátoři

Qualitative evaluation of the biodiversity of the bugs (Heteroptera) in the nontreatment orchard.

Summary

In 2014 I researched the biodiversity of insects from the order Heteroptera in abandoned and chemically untreated apple orchard „Sady zahradnické mládeže“ in Prague – Hostivař. Nine collections was accomplished in period from May to September. I used sweep and beat catch methods. I collected separately on herbs, apples trees and other tree species. Samples was evaluate qualitatively in laboratory of the Czech Agricultural University in Prague. I found 28 species belonging to 21 genera and 5 families. Family comprising most species is Miridae. Then with downward character: Anthocoridae, Pentatomidae, Nabidae, Lygaeidae. The largest part of species from the collection are: *Phytocoris sp.* (Miridae), *Stenodema laevigata* (Miridae), *Liocoris tripustulatus* (Miridae), *Himacerus mirmicoides* (Nabidae) and *Himacerus apterus* (Nabidae). The most species of the total was found by sweeping. The difference between numbers of caught species by sweeping on apple trees and other other trees was not significant. The most numerous species living on herbs are: *Stenodema laevigata* (Miridae), *Liocoris tripustulatus* (Miridae) and *Nabis ferus* (Nabidae). The most numerous species on apple trees are: *Himacerus apterus* (Nabidae), *Liocoris tripustulatus* (Miridae) and *Phytocoris sp.* (Miridae). Finally the most numerous species on the other trees are: *Phytocoris sp.* (Miridae), *Lygus sp.* (Miridae) and *Himacerus apterus* (Nabidae). At last, I focused on the food preferences of caught species. Most species belong to zoophage. In collections was found helpful predatory species (species of the genus *Orius* and *Anthocoris*), then also species belong to crop pests (for example *Eurydema oleracea* and *Adelphocoris lineolatus*). The number of species which was found in apple orchard shows its approximate composition of true bugs entomofauna. The research findings can be used in the evaluation of a species of the true bugs in the Czech Republic. Alternatively, it can be used in integrated pest management, or to protecting the natural environment of the examined areas.

Keywords: Biodiversity, CR, true bugs, apple orchard, predators

1 Obsah

| | |
|---|----|
| 2 Úvod..... | 7 |
| 3 Cíl práce..... | 8 |
| 4 Přehled literatury..... | 9 |
| 5 Popis řádu Heteroptera | 19 |
| 6 Seznam zjištěných čeledí a druhů ploštic..... | 21 |
| 7 Popis čeledí a významnějších druhů nasbíraných ploštic..... | 23 |
| 7.1 Fam. Anthocoridae (hladěnkovití)..... | 23 |
| 7.2 Fam. Miridae (klopuškovití)..... | 24 |
| 7.3 Fam. Lygaeidae (ploštičkovití) | 26 |
| 7.4 Fam. Pentatomidae (kněžicovití)..... | 27 |
| 7.5 Fam. Nabidae (lovčicovití) | 29 |
| 8 Popis stanoviště a metodika práce..... | 31 |
| 9 Zpracované výsledky | 33 |
| 10 Diskuze | 35 |
| 11 Závěr | 37 |
| 12 Seznam použité literatury..... | 38 |
| 13 Samostatné přílohy | 41 |

2 Úvod

Ploštice (Heteroptera) patří k řádu hmyzu, jenž je rozšířen po celém světě, vyjma arktických oblastí. Celosvětově je známo více než 40 000 druhů ploštic patřících přibližně do 90 čeledí. V České republice je v dnešní době známo přes 920 druhů patřících zhruba do 43 čeledí. Ploštice obývají jak vodní, tak i suchozemské prostředí. Mají široké potravní spektrum a živí se jak rostlinnými šťávami, tak lovem a jsou známy i druhy parazitické. Ekonomicky nejsou ploštice pro zemědělství celkově příliš významné. Existují ovšem fytofágní druhy ploštic, které jsou buď přímými škůdci, nebo vektory virových chorob. Na rostlinách škodí nabodáváním pletiv a odsáváním rostlinných šťáv, přičemž může škodit i toxicita slin určitých druhů ploštic. Problém hlavně nastává při přemnožení takto škodlivých druhů, což může rostlinu značně poškodit či dokonce zahubit. Některé druhy ploštic mohou být zaměřeny pouze na určitý orgán rostliny (zejména generativní orgány, listy aj.), další druhy pak sají z jakékoli části rostliny bez rozdílu. U napadených orgánů mohou probíhat deformace a barevné změny, nakonec může dojít až k jejich odumření. V České republice patří k významnějším škůdcům na plodinách například tyto druhy ploštic: *Eurydema oleraceum*, *Lygocoris pabulinus* a *Lygus pratensis*. Mezi plošticemi se vyskytují i druhy, které jsou v zemědělství užitečné. Některé druhy fytofágních druhů ploštic mohou být účinné při ničení plevelů. Tento druh ochrany se v podmínkách České republiky nevyužívá a problém činí skutečnost, že většina fytofágních druhů ploštic je polyfágní. Jsou případy, kdy se fytofágní druh může stát v určitých případech predátorem škůdce. Například na chmelu škodí sviluška chmelová (*Tetranychus urticae*). Tento škůdce hromadně napadá chmelnice a je na nich huben některými druhy ploštic, které jinak sami sají na chmelu. Tyto ploštice především pocházejí z čeledi Miridae a v tomto případě se jedná o potravní konkurenci. Ploštice se dají využívat jako přímí predátoři některých škůdců. Například ploštice *Orius minutus* a *Orius majusculus* se projeví jako užiteční predátoři *T. urticae*, stejně tak i další druhy ploštic jako například *Orius niger*, *Anthocoris confusus* a *Anthocoris nemorum*. Ploštice z čeledi Anthocoridae taktéž napadají, mimo svilušky, ve velké míře mšice a další velikostně odpovídající kořist, mezi kterou patří i její vajíčka. Některé druhy z čeledi Nabidae zase loví malé křísy. Jelikož ploštice tvoří část entomofauny ovocných sadů, je důležité poznat jejich biologii a případnou užitečnost či škodlivost. Dravé druhy se následně mohou využít jako přirození predátoři škůdců a počítat s nimi v rámci integrované ochrany bez nutnosti přílišných chemických zásahů, které je v dnešní době spíše tendence omezovat.

3 Cíl práce

Zjistit biodiverzitu ploštic (Heteroptera) v jabloňovém sadu „Sady zahradnické mládeže“ v Praze - Hostivaři při cca 14 denních pravidelných odběrech vzorků různými sběrnými metodami. Následné zpracování a preparace vzorků a kvalitativní vyhodnocení druhů ploštic. Bližší seznámení se s taxonem a osvojení si determinace jednotlivých čeledí, rodů a druhů.

4 Přehled literatury

Fauvel (1999) se zabýval biodiverzitou ploštic v agrosystémech a jejich významu, coby bioindikátoru. Ve svém článku shrnuje obecné poznatky o ploštících, jejich biologii a základní členění druhů. Poukazuje na jejich možný význam, coby predátorů například v sadech či sklenících. Upozorňuje na problematiku, která může nastat při určování škodlivosti či užitečnosti druhu, přičemž také poukazuje na možnou změnu potravního zaměření například ze zoofága na fytofága, třeba u některých druhů z čeledi Miridae a Lygaeidae. Ploštice jsou zřídka specificky potravně zaměřené, avšak preferují určité druhy vegetace. Miridae patří k hlavním čeledím, které preferují ovocné stromy a obilniny. Tato čeleď tvoří většinu zástupců z entomofauny ploštic na těchto rostlinách. Na ovocných stromech se taktéž daří podčeledím Deraeocorinae a Orthotylinae, které jsou na nich hojně zastoupeny. Poukazuje na velkou citlivost čeledi Miridae vůči chemickému ošetřování sadů. Ta se v takto ošetřovaných sadech může přestat vyskytovat, na rozdíl od čeledi Anthocoridae, která chemické ošetřování snáší lépe. Byl dokázán vliv prostředí při rekolonizaci kultivovaných pozemků a to jak u ovocných stromů (jabloně, hrušně), tak u některých rostlin nízkého vegetačního patra (brambory) na populace ploštic. Z těchto poznatků vyplývá, že ploštice jsou citlivé k ekologickým faktorům a sekundárním účinkům při chemickém ošetřování. Tyto vlastnosti z ploštic činí potenciálně dobré ukazatele ekologických změn v životním prostředí.

Kondorosy et al. (2010) zkoumali biodiverzitu ploštic (Heteroptera) ve třech jabloňových sadech v Anglii během let 2001, 2002, 2004 a 2006. Objevili zde 104 druhů ploštic, což odpovídá 20 % všech druhů, co se v Anglii vyskytují. Nejvíce jedinců zastupovalo těchto jedenáct druhů: *Orius vicinus*, *Atractotomus mali*, *Anthocoris nemorum*, *Heterotoma planicornis*, *Phytocoris reuteri*, *Lygus rugulipennis*, *Phytocoris longipennis*, *Palomena prasina*, *Orthotylus marginalis*, *Blepharidopterus angulatus* a *Deraeocoris ruber*. Tyto druhy tvořily dohromady 80 % druhového složení ploštic v každém sadu. Z toho vyplývá, že jabloňové sady patří mezi významné stanoviště výskytu ploštic. Na závěr článku je konstatováno, že biodiverzitu ploštic ovlivňuje hlavně vegetace uvnitř a vně sadu. Zatímco různé insekticidní režimy či klimatická rozdílnost let, mají charakteristický avšak ne tak důležitý význam.

Muir (1965) se zabývá vztahy mezi populacemi dravé ploštiny *Blepharidopterus angulatus* a její kořisti, fytofágního roztoče svilušky ovocné (*Panonychus ulmi*) v jabloňovém sadu ve Velké Británii v letech 1956 až 1959. Rozebírá vliv chemického ošetření sadu na populace obou zmíněných druhů. Článek popisuje ploštinu *Blepharidopterus angulatus* jako významného predátora tohoto roztoče a uvádí, že k úspěšnému kontrolování populace roztoče *Panonychus ulmi* je průměrný poměr dravce a kořisti – 1 : 800. Tento poměr však závisí na způsobu ošetření sadu a na celkové populaci roztoče. Závěrem autor poznamenal, že ploštiny *Blepharidopterus angulatus* dokáže úspěšně regulovat populaci *Panonychus ulmi* v sadech pod ekonomický práh škodlivosti.

Kinkorová a Kocourek (2000) zkoumali vliv zavedení integrované ochrany rostlin v jabloňovém sadu na populaci a druhové složení ploštic (Heteroptera) v České republice v letech 1992 až 1995. Na části sadu, který rozdělili dále na dvě části, využívali integrovanou ochranu se založením spodního patra vegetace kulturních rostlin. Na první části spodní patro vegetace tvořily traviny (pouze *Festuca rubra*), u druhého to byly byliny (*Anethum graveolens*, *Faba vulgaris* atd) a na zbývajících plochách sadu ponechali ochranu chemickou, kde spodní vegetační patro tvořily přirozeně se vyskytující plevele. Celkově bylo nalezeno na 70 druhů ploštic, z toho 22 druhů dravých a 48 fytofágních. Druhově nejrozmanitější se ukázala varianta integrované ochrany rostlin s bylinným patrem, poté následovala varianta integrované ochrany s travinami. Druhově nejchudší se ukázaly chemicky ošetřované plochy, kde bylo k nalezení pouze 6 zoofágních a 24 fytofágních druhů. Na těchto plochách se nejvíce vyskytovaly druhy ploštic *Orius spp.* a pak fytofágní druh *Lygus rugulipennis*. Ze studie vyplývá, že vegetační pokryv má vliv na hojnost fytofágních druhů, kdežto u zoofágních druhů je důležité dostatečné množství kořisti, která je hojnější v sadech využívající integrovanou ochranu.

Hradil a kol. (2013) sledovali druhovou rozmanitost ploštic na neošetřovaných jabloních v České republice v letech 2010 až 2011. Vybrány byly dvě lokality, první byl opuštěný jabloňový sad a druhá lokalita byla jabloňová alej podél silnice. Obě lokality nebyly chemicky ošetřovány. Sběry jedinců prováděli pomocí insekticidní látky ve formě aerosolu, kterou aplikovali rosičím zařízením. Usmrcení či omráčení jedinci pak byli sklepáváni na připravenou bílou látku pod stromem. Bylo nasbíráno 55 druhů ploštic patřících do 13 čeledí.

Širší druhovou rozmanitost poskytovala alej, kde zoofágní druhy měly větší zastoupení. Nejvíce druhů čítala čeleď Miridae a to 50,9 %. Z dravých ploštic nejvyšší podíl zaujímala čeleď Anhocoridae (30,29 %), dále nymfy a dospělci druhu *Himacerus apterus* (Nabidae) (11,4 %) a nymfy zoofytofágního druhu *Pentatoma rufipes* (Pentatomidae) (14,5 %). Ostatní predatorní druhy zaujímaly od 1 do 4 %.

Chouinard et al. (2005) zjišťovali během tříletých studií na severovýchodě Severní Ameriky, zda druh dravé ploštice *Hyaliodes vitripennis* (Miridae) lze použít jako způsob biologické ochrany proti roztočům a mšicím v jabloňových sadech. Zjistili význam tohoto predátora, ačkoli je polyfág, v potlačování populací roztočů *Panonychus ulmi*, *Tetranychus urticae* a mšic *Aphis pomi* a *Aphis spiraecola*. Zřejmě je působení této ploštice na populace dravých roztočů, ať jako potravního konkurenta či přímé predace. Druh ploštice *Hyaliodes vitripennis* je odolný vůči některým insekticidům. Dle výsledků této studie lze tento druh využívat jako způsob biologické ochrany v komerčních sadech. Ovšem odchov v laboratorních podmínkách a masová produkce se nedaří, tudíž zde není momentálně možnost přímého praktického využití.

Účinností predatorních druhů ploštic (Heteroptera) v jabloňových sadech v Polsku se zabýval (Niemczyk, 1999). Řád Heteroptera se skládá hlavně z fytofágních druhů, avšak mnohé z nich jsou i zoofágní, zoofytofágní nebo fytozoofágní. Mezi čeledi čítající nejvíce zoofágních druhů patří Miridae a Anthocoridae. Dále jsou to čeledi Nabidae, Reduviidae a Pentatomidae. Většina jedinců z čeledi Miridae je nejhojnější ve starých opuštěných sadech, kde se nepoužívá chemické ošetření. Zde tvoří až 90 % ze všeho dravého hmyzu. V komerčně využívaných sadech s využitím širokého spektra insekticidů se dravci z řádu Heteroptera vyskytují buď sporadicky, či se nevyskytují vůbec. V komerčně využívaných sadech, kde přistoupili na integrovanou ochranu rostlin, je vyšší hojnost druhů hmyzu z řádu Heteroptera a ploštice jsou ve vyšších počtech. Dravé ploštice mají široké potravní spektrum, nejraději ovšem loví kořist, která má měkkou pokožku a vyskytuje se ve vyšší hustotě. Obvykle to bývají roztoči *Tetranychus urticae*, mšice a mery. Někdy také sají z listů, výhonků a plodů. Pravděpodobně si tak doplňují vodu. Dravé ploštice by měly být považovány za běžné predátory, kteří se mohou objevit i v nízkých počtech v sadu slabě napadeném škůdci, jimiž se živí.

Horák a Horáková (2010) se zabývali složením fauny bezobratlých v ovocném sadu na východě České republiky. Využívali metodu sběru pomocí pasivních nárazových pastí. Sběry probíhaly na třech druzích ovocných dřevin: jabloni domácí (*Malus domestica*), třešni ptačí (*Prunus avium*) a hrušni obecné (*Pyrus communis*). Jejich odchytům dominovaly čtyři řády hmyzu: blanokřídlí, dvoukřídlí, brouci a motýli. Nejvyšší druhová biodiverzita byla zaznamenána na přelomu jara a léta. Výsledky poukazují, že výskyt druhů je nejchudší u dřevin jabloně obecné oproti hrušni a třešni, avšak jabloň hostila nejhodnotnější druhy hmyzu. Z celkového počtu odchycených 2010 jedinců, jich pouze 33 náleželo do řádu Heteroptera, což značí nízké zastoupení oproti celkové entomofauně sadu.

Austreg et Somme (1980) zkoumali entomofaunu predátorů z řádu Heteroptera v jabloňových sadech v Norsku v jednom letním období roku 1971 u obce As na východě země. Sběry probíhaly v jedenácti soukromých ovocných sadech, kde během tohoto léta nebyly aplikovány žádné pesticidy. Použita byla metoda sklepávání exemplářů z větví. Zaměřili se především na čeledi Miridae a Anthocoridae. Bylo nasbíráno 35 druhů, z nichž nejvyšší podíl tvořil druh *Atractotomus mali* (Miridae), (38 %) a *Orthotylus marginalis* (Miridae), (13 %). Ostatní dravé druhy tj. *Psallus ambiguus*, *Malacocoris chlorizans*, *Blepharidopterus angulatus*, *Phytocoris tiliae* a *Anthocoris nemorum*, byly zastoupeny v rozmezí 3 až 9 % z celkového množství nasbíraného materiálu. Autoři poukazují na kolísání populací těchto druhů od května do října s tím, že tyto druhy vytvořily za rok jednu generaci. U většiny případů byl poměr samic větší, než samců.

Jonsson (1985) se ve svém článku zabývá chováním a zvyky sympatrických ploštic (Heteroptera) v jabloňovém sadu v Norsku. Svá pozorování prováděl v letech 1980 až 1981. Pozoroval fytofágní ploštice *Atractotomus mali*, *Campylomma verbasci*, *Orthotylus marginalis* a *Psallus ambiguus*. Tyto druhy se postupně začaly vyskytovat na jaře. Nymfy preferovaly a sdužovaly se více na částech stromu tvořící shluky květů a listů, než částech pouze s listy. Nymfy od prvního do třetího instaru pobývaly pod šupinami pupenů a okolo řapíků listů a květů. Starší nymfy a imaga žily již na povrchu listů, plodů a větví. Zjistil, že vývojová stadia nymf fytofágních druhů se vyvíjela synchronně a každé stadium mělo krátkou dobu trvání. Predatorní druhy *Anthocoris nemorum*, *Blepharidopterus angulatus* a *Phytocoris*

tilia se líhly na rozdíl od fytofágních druhů postupně a později na jaře. Vývojová stadia dravých druhů trvala déle a nevyvíjela se tak synchronně jako druhy fytofágní. První vývojová stadia nymf obývala místa pod šupinami pupenů a okolo řapíků listů a květů. Starší stadia nymf a dospělci se vyskytovaly již na listech, plodech a větvích. Z těchto skutečností vyplývá, že mladší stadia nymf žijí skrytěji, kdežto starší nymfy a dospělci se již otevřeně po stromu pohybují a jsou mobilnější.

Prodanović et Protić (2013) v Srbsku zkoumali faunu mer (Psylloidea) a jejich přirozené predátory, jejichž nejpočetnější skupinu tvořily ploštice (Heteroptera). V letech 2005 až 2010 byly nasbírány hmyzí vzorky ze 419 lokalit z celého Srbska. Bylo nalezeno 28 druhů mer, které lovilo 21 druhů dravých ploštic z čeledí Anthocoridae a Miridae. Z čeledi Anthocoridae bylo identifikováno sedm druhů: *Anthocoris amplicollis*, *A. confusus*, *A. nemoralis*, *A. nemorum*, *Orius majusculus*, *O. minutus* a *O. niger*. Z čeledi Miridae bylo identifikováno 14 druhů a to: *Atractotomus mali*, *Campylomma verbasci*, *Deraeocoris flavilinea*, *D. ruber*, *D. lutescens*, *Heterocordylus genistae*, *Hypseloecus visci*, *Malacocoris chlorizans*, *Miris striatus*, *Orthotylus marginalis*, *Psallus assimilis*, *P. quercus*, *P. flavellus* a *Pseudoloxops coccinea*. Nejvíce druhů ploštic se vyskytovalo na hostitelských rostlinách, kde mery přezimují a mají za rok více než jednu generaci. Cílem jejich výzkumu bylo sestavit seznam druhů ploštic, které jsou predátory mer. Tento seznam může být důležitý při dalších výzkumech, týkající se potenciálu využití dravých ploštic jakožto biologické ochrany proti merám.

Wang et al. (2014) ve svém článku srovnávají atraktivitu tří škodlivých druhů jako kořist pro dravou ploštici *Orius sauteri* (Anthocoridae). Výzkum prováděli v Číně a srovnávání probíhalo mezi mšicemi, třásněnkami a roztoči. Tato dravá ploštice je v Asii využívána jako důležitý zástupce biologické ochrany proti škůdcům v polních podmínkách a sklenících. Ve své studii srovnávají vývojový a reprodukční výkon ploštice *Orius sauteri* pokud se živila pouze monotypicky, vždy pouze jedním ze čtyř druhů mšic (*Myzus persicae*, *Aphis gossypii*, *Aphis craccivora* a *Megoura japonica*), třásněnkou západní (*Frankliniella occidentalis*) a sviluškou chmelovou (*Tetranychus urticae*). *Frankliniella occidentalis* se ukázala jako optimální typ kořisti, při jejím výskytu prosperovalo i mnoho ostatních druhů *Orius spp.*

Ploštice živící se *Frankliniella occidentalis* vykazovaly nejrychlejší vývoj, největší velikost imág, nejkratší období kladení vajíček, nejvyšší plodnost a dlouhověkost. Druhou nejvhodnější kořistí byl roztoč *Tetranychus urticae*, zde též byla většina ukazatelů vlivu na *Orius sauteri* na vysoké úrovni. Ze sledovaných druhů mšic byla nejvhodnější *Myzus persicae*. Mšice *Aphis gossypii* se ukázala jako nejméně vhodnou kořistí, mšice *Aphis craccivora* a *Megoura japonica* byly středně vhodnou kořistí. Samice *Orius sauteri* měly větší tělo než samci a velikost samičího těla byla proměnlivější v závislosti na kořisti, než tomu bylo u samců. I přes zřetelné změny, způsobené různým typem kořisti, populace *Orius sauteri* celkově prospívala a byla zachována dobrá úroveň přežívání juvenilních stadií na každém typu kořisti, kde byla nasazená jako forma biologické ochrany.

Brown (2003) zkoumal škody způsobované fytofágními plošticemi (Heteroptera) z čeledi Pentatomidae na jablcích. Výzkum byl prováděn v experimentálním jabloňovém sadu v Appalachijské ovocné výzkumné stanici v Západní Virginii. Mezi hlavní škodlivé druhy se řadily tyto ploštice: *Euschistus servus*, *E. tristigmus*, *E. variolaris*, *Acrosternum hilare* a *Brochymena quadrapustulatus*. Tyto ploštice škodí na plodech od poloviny do konce sezóny, tedy od konce července až do sklizně. Škody způsobené plošticemi na plodech jsou často zaměňovány s fyziologickou skvrnitostí jablek, ale oproti této poruše jsou zde patrné tři rozdíly. Za prvé, prohloubení u skvrn způsobené sáním ploštic je postupného charakteru, u skvrnitosti je prohloubení u skvrn náhlé. Za druhé, při sání ploštice je těsně pod povrchem vpichu zkorkovatělé pletivo, u skvrnitosti tomu tak není. Za třetí to je přítomnost místa vpichu po ploštici. Aplikace chloridu vápenatého na list neovlivnila výskyt poškození na jablcích sáním ploštice a plody poškozené měly stejnou koncentraci vápníku a bóru v dužnině jako plody nepoškozené. Poškození na jablcích bylo eliminováno, pokud stromy byly chráněny odpovídající konstrukcí z pletiv na začátku července. Naopak poškození plodů bylo větší, pakliže se stromy uzavíraly do konstrukcí společně s plošticemi v dvoutýdenním období mezi koncem července a sklizní, než u stromů, jež v tomto období nebyly uzavřeny v pletivu vůbec. Nejvíce poškození bylo plošticemi způsobeno 26 až 60 dní před sklizní.

Shaw et Wallis (2012) se zabývali predací bejломorky *Dasineura mali* fytozoofágní plošticí *Sejanus albispinata* z čeledi Miridae na Novém Zélandu. Tato ploštice byla zavlečena na Nový Zéland a zde poprvé pozorována v roce 1930. Od té doby se stala naprosto běžnou v jabloňových sadech, kde má za rok dvě až tři generace. Tento výzkum probíhal v letech 2011 až 2012. Tato ploštice byla pozorována, jak se živí vajíčky bejlomorky, avšak přesnější data o jejím potenciálním významu, coby jejího predátora, chybí. K posouzení, zda by *S. albispinata* mohla být účinným predátorem *D. mali*, byly využity dvě metody. Při prvním pokusu v laboratorním prostředí byla na jablečné výhonky dána čerstvě nakladená vajíčka *D. mali*, kde u některých byli a u některých nebyli dospělci *S. albispinata*. Druhý pokus v terénu, kde byly na výhonky dány papírové kryty, na výhonky byla dána vajíčka *D. mali* a na polovinu takto krytých výhonků byly zavedeny nymfy *S. albispinata*. Výsledkem pokusů byla výrazná redukce larev *D. mali*, pokud byly zavřeny s dospělci *S. albispinata* a významné snížení napadení listů a množství larev v případě se společným uzavřením nymf *S. albispinata* v papírových krytech. Z těchto poznatků vyplývá, že *S. albispinata* může být efektivním predátorem *D. mali*. Podrobnější studie by pak určila, jaká vývojová stadia *S. albispinata* preferují vajíčka a která larvy bejlomorky.

Helsen et Blommers (2001) se pokoušeli ve svém výzkumu zabránit páření plošticí *Campylomma verbasci* (Heteroptera: Miridae) v jabloňovém sadu v Nizozemsku. Tato ploštice byla uznána jako škůdce od roku 1993. Škodí hlavně v jabloňových sadech jižního Nizozemska a sousedních regionech Belgie. Nyní je klasifikována jako škůdce, který dokáže způsobit značné škody. V roce 1997 měla jednu generaci na svém letním hostiteli divizně (*Verbascum spp.*). Z nymf letní generace se během srpna stali dospělci a přesunuli se do ovocných sadů naklást vajíčka pro přezimování. Byly aplikovány kanadské feromony pro narušení páření ve čtyřech jablečných sadech a během migrace nastraženy feromonové lapače na odchytení samců *Campylomma verbasci*. Tato opatření však nevedla ke snížení počtu nymf následující jaro.

Crampton et al. (2010) zkoumali vliv různých insekticidních režimů na biologickou ochranu proti plošticí *Lygus lineolaris* (Heteroptera: Miridae) druhem vosiček *Peristenus spp.* (Hymenoptera: Braconidae) v jablečných sadech ve státu New York v letních měsících let 2005 a 2006. V roce 1980 byl do USA zaveden evropský parazitoid *Peristenus digoneutis* a stal se součástí fauny porostů vojtěšky, jahodníků a jabloní. Během výzkumů byly odebrány nymfy *L. lineolaris* ze čtyř sadů s různými režimy ochrany před bezobratlými škůdci a to: průmyslové standardní ošetření, standardní ošetření se sníženým rizikem, biologické ošetřování a sad opuštěný bez ošetřování. Tyto sady byly ošetřovány stejně jak v roce 2005, tak v roce 2006. Počet infikovaných nymf *L. lineolaris* parazitoidem *P. digoneutis* bylo stanoveno pomocí laboratorních DNA metod. Výsledky ukázaly, že druh insekticidního ošetření má výrazný vliv na množství nymf *L. lineolaris* zasažených parazitoidem. Při srovnání se sadem s průmyslovým standardním ošetřením, vyšší počty infikovaných ploštic parazitoidem byly zaznamenány v sadu s režimem standardního ošetření se sníženým rizikem. Naproti tomu biologicky ošetřované sady vykazovaly nižší stupeň napadení ploštic parazitoidem. U opuštěného a neošetřovaného sadu byly výsledky obdobné, jako u sadu se standardním ošetřením. V článku autoři spekulují, že to může být důsledkem vyšší rozmanitosti vegetace uvnitř neošetřovaného sadu, a tedy vyšší oblíbenosti *L. lineolaris* v těchto sadech pobývat, čímž se stává i z hlediska potravního vhodnější pro *P. digoneutis*. Tím pádem jsou obě populace v těchto případech vyrovnané a míra napadení ploštic může být obdobná, jako ve standardně ošetřovaném sadu. Výsledky naznačují, že je poměrně obtížné předvídat dopady různých způsobů ošetřování na faunu a populace. Je potřeba vzít v úvahu specifické škůdce a užitečné organismy, jakož i druh plodiny a aplikaci specifických pesticidů.

Larivière et Wearing (1994) rozebírají ve svém článku význam ploštic *Orius vicinus* (Heteroptera: Anthocoridae) jakožto predátora škůdců v sadech na Novém Zélandu. Tato ploštic byla poprvé monitorována na Novém Zélandu v létě v letech 1991 a 1992 na neošetřovaných jabloních. Výzkumy let 1992 až 1994 odhalily, že populace tohoto druhu je hojně zastoupená a nadále se rozšiřuje. Predátoři z čeledi Anthocoridae mají světový význam jakožto účinný prostředek biologické ochrany před škůdci. *Orius vicinus* by se tak dal využít jako biologická ochrana v jabloňových sadech, u peckovin a ve sklenících. Jejich

přirozenou potravou jsou mšice a roztoči, ovšem v zajetí akceptují různé druhy potravy. Z pozorování vyplývá, že *Orius vicinus*, pokud má tu možnost, tak preferuje druh roztoče hálčivce *Aceria anthocoptes*. Podstatná je především teplota prostředí, pokud teplota klesne pod 16 °C, tak příjem potravy u *O. vicinus* se významně snižuje. *Orius vicinus* je považován za zástupce biologické ochrany proti škůdcům, především proti fytofágním roztočům, speciálně proti ohniskovým výskytům roztoče *A. schlechtendali*.

Sigsgaard (2004) zkoumal preferenci ploštic *Anthocoris nemorum* a *Anthocoris nemoralis* (Heteroptera: Anthocoridae) při kladení vajíček na jabloních a hrušních v Dánsku. Tyto ploštice jsou důležití dravci škůdců jádrového ovoce. Samičky těchto druhů kladou vejčíka do pletiv listů a výběr místa je velmi důležitý pro následný pohyb nymf na rostlině. Preference samic při kladení vajíček byly testovány při čtyřech experimentech. Bylo simulováno, zda poškození na listech škůdci, nebo přítomnost škůdců, ovlivní preference samice při kladení vajíček. Testování na přítomnost škůdců na listech jabloně bylo pouze u ploštice *A. nemoralis*. Bylo také pozorováno, že druh *A. nemorum* upřednostňuje kladení vajíček na listy jabloní, oproti listům hrušně. U druhu *A. nemoralis* toto bylo přesně naopak a tento druh upřednostňoval listy hrušně před listy jabloně. U *A. nemorum* preference vzrůstala po dobu šesti týdnů z 66 % na 91 % vůči jabloním, u *A. nemoralis* nebyly pozorovány změny. Další rozdíly při kladení vajíček u těchto druhů spočívaly v místě uložení vajíček na listu, zatímco *A. nemorum* dala přednost okrajům listů, tak vajíčka *A. nemoralis* byla uložena spíše blíže středu. U obou druhů nebyl pozorován rozdíl v preferenci klást vajíčka na vnější či spodní část listu. Při výběru listů ploštice *A. nemorum* spíše preferovala poškozené listy, zatímco *A. nemoralis* listy zdravé. *Anthocoris nemorum* kladla vejčíka hlavně na listy, kde se vyskytovala vajíčka *Operophtera brumata* (Lepidoptera: Geometridae). Ze studie, díky těmto výsledkům, vyplývají důvody přirozeného výskytu těchto druhů predátorů v jabloňových a hrušňových sadech. A při následném využití těchto druhů, jakožto biologické ochrany a jejich upřednostnění buď pro jabloně, nebo pro hrušně.

Kabíček a Hejzlar (1996) ověřovali ve svém článku možnosti přirozeně se vyskytující dravé ploštic *Orius majusculus* (Anthocoridae), coby regulátora mšice jabloňové (*Aphis pomi*) na jabloních, při jejich různých počátečních populačních hustotách. Pokus byl proveden v areálu České zemědělské univerzity v Praze v extenzivním ovocném sadu v létě roku 1995. Tento sad nebyl po dobu pokusu chemicky ošetřován. Na letorosty pokusné jabloně byla dána samice *Orius majusculus* a mšice v poměru 1:20, 1:50 a 1:80 v jednotlivých variantách. Autoři uvádějí, že při variantě 1:20 došlo k regulaci populace mšic a snížení jejich počtu na nulový stav. U varianty 1:50 došlo pouze k částečné regulaci populace. Při poslední variantě s poměrem 1:80 došlo pouze ke zpomalení růstu populace mšic. V poslední řadě autoři dodávají, že akceptování mšice *Aphis pomi* plošticí *Orius majusculus* jako potravy vytváří pro tohoto predátora předpoklad využití v systému integrované ochrany rostlin.

5 Popis řádu Heteroptera

Tento řád zahrnuje hmyz od velikostí drobných (1 mm), až do velikostí značně velkých (90 mm) s tělem většinou více či méně dorzoventrálně zploštělým. Hlavu mají ploštice většinou volnou, avšak ne příliš pohyblivou. Hlava bývá prognathního typu, málokdy orthognathní. Složené oči jsou obvykle dobře vyvinuté, jednoduchá očka jsou přítomna nebo chybí. Bodec se nachází na přední části hlavy, je většinou obrácen pod tělo dozadu a skládá se z 2 až 4 článků (zřídka nečlánekovaný). U druhů fytofágních je bodec tenký a dlouhý, u druhů zoofágních je bodec krátký a mohutný. Tykadla vyrůstají poblíž ústního ústrojí a jsou tří až pětičlenná. Hrud' je značně vyvinutá. Skládá se z předohrudi, středohrudi a zadohrudi. Na předohrudi se nachází volný a široký štít, na kterém bývají často rozmanité výrůstky a trny. Pod štítem se nachází štítek, který je dobře vyvinutý a může překrývat celý zadeček. Zřídka štítek není vyvinut. Středohrud' je těsně spojena se zadohrudí. Na bocích zadohrudi, mezi středními a zadními kyčlemi, je u většiny druhů vyústění pachových žláz. Pachové žlázy jsou pro ploštice typické a jejich umístění je rozdílné pro nymfy a imaga. U nymf leží vždy na dorsální straně zadečku, zatímco u dospělců se vyskytují v okolí třetího páru kyčlí. Ploštice mají 2 páry heteromních křídel. Přední pár je větší a silnější, nazývá se polokrovky. Polokrovky jsou u druhů s dobře vyvinutými křídly v basální části silně sklerotizované, tato část se nazývá corium. Konečná část polokrovek je blanitá, skládající se z clavu, emboliárního okraje a membrány. U některých čeledí přední křídla tvoří ještě cuneus a žilnatina. Menší zadní křídla jsou blanitá, s předními křídly vepředu různými způsoby spojená. Mají velké anální pole a jsou jednoduchá nebo přeložená. Ploštice mají tři páry obvykle kráčivých nohou. U některých druhů se vyskytují specializované adaptace končetin (hrabavé, skákavé, loupeživé, plovací apod.). Chodidla u nohou jsou obvykle tříčlenná, méně už dvou či jednočlenná. Na posledním článku jsou většinou 2 drápky. Kyčle jsou zpravidla značně sblížené, typu trochalopodního nebo pagiopodního. Zadeček ploštic je složen z deseti zřetelných článků, jedenáctý a dvanáctý je redukován. Na osmém a devátém článku samiček jsou vyvinuty gonapofysy, u některých čeledí můžeme nalézt kladélko. U samců je vývod pohlavního ústrojí na devátém článku, na kterém se často nachází gonopody. Toto jsou základní morfologické znaky charakterizující řád ploštic. Samozřejmě ploštice jsou

velmi pestrá skupina hmyzu a jejich tvar, barva a velikost těla závisí na mnoha dalších faktorech.

Vajíčka ploštic jsou velmi rozmanitá, mohou být oválná, protáhlá, nebo mít na bázi destičkovitý útvar na přichycení k podkladu. Vajíčka jsou kladena volně, nebo přichycena k podkladu. Někdy mohou být aplikována kladélkem do různých měkkých částí rostlin. Vývoj ploštic po vylíhnutí z vajíčka probíhá proměnou nedokonalou. Nymfy svým vzhledem připomínají dospělé. U křídlatých forem se křídla vyvíjejí z křídlové pochvy postupně. Ploštice mají nejčastěji 5 nymfálních vývojových stádií. Potravu si opatřují buď dravým způsobem života (zoofágní), nebo sají rostlinné šťávy (fytofágní). Potravní zaměření u ploštic nemusí v tomto směru být vždy jednoznačné. Zoofágní druhy mohou při nedostatku potravy přejít dočasně na rostlinnou a naopak. Existují i ploštice živící se krví paraziticky na savcích. Ploštice jsou jak suchozemský, tak vodní hmyz a obývají většinou teplejší oblasti. Podhoří a horské oblasti obývají méně. V arktických oblastech se vyskytují velmi málo a pouze druhy žijící ve vodě.

(Hoberlandt, 1959; Oberbenger, 1958)

6 Seznam zjištěných čeledí a druhů ploštic

Zde se nachází kompletní taxonomický přehled všech nalezených druhů ploštic.

Řád: Heteroptera

Čeleď: Anthocoridae

Rod: **Amphiareus** Distant, 1904

Amphiareus obscuriceps (Poppius, 1909)

Rod: **Anthocoris** Fallén, 1814

Anthocoris confusus Reuter, 1884

Anthocoris nemorum (Linnaeus, 1761)

Rod: **Orius** Wolff, 1804

Orius majusculus (Reuter, 1879)

Orius nige (Wolff, 1811)

Čeleď: Lygaeidae

Rod: **Scolopostethus** Fieber, 1860

Scolopostethus thomsoni Reuter, 1874

Čeleď: Miridae

Rod: **Adelphocoris** Reuter, 1896

Adelphocoris lineolatus (Goeze, 1778)

Rod: **Deraeocoris** Kirschbaum, 1856

Deraeocoris ruber (Linnaeus, 1758)

Deraeocoris lutescens (Schilling, 1837)

Rod: **Liocoris** Fieber, 1858

Liocoris tripustulatus (Fabricius, 1781)

Rod: **Lygus** Hahn, 1831

Lygus sp.

Rod: **Orthotylus** Fieber, 1858

Orthotylus marginalis Reuter, 1883

Rod: **Plagiognathus** Fieber, 1858

Plagiognathus arbustorum (Fabricius, 1794)

Rod: **Phytocoris** Fallén, 1814

Phytocoris sp.

Rod: **Pilophorus** Westwood, 1876

Pilophorus sp.

Rod: **Psallus** Fieber, 1858

Psallus sp.

Rod: **Stenodema** Laporte, 1832

Stenodema laevigata (Linnaeus, 1758)

Čeled': Nabidae

Rod: **Himacerus** Wolff, 1811

Himacerus apterus (Fabricius, 1798)

Himacerus mirmicoides (O. Costa, 1834)

Rod: **Nabis** Latreille, 1802

Nabis ferus (Linnaeus, 1758)

Nabis limbatus Dahlbom, 1851

Čeled': Pentatomidae

Rod: **Arma** Hahn, 1832

Arma custos (Fabricius, 1794)

Rod: **Dolycoris** Muslant & Rey, 1866

Dolycoris baccarum (Linnaeus, 1758)

Rod: **Eurydema** Laporte, 1832

Eurydema oleracea (Linnaeus, 1758)

Rod: **Palomena** Muslant & Rey, 1866

Palomena prasina (Linnaeus, 1761)

Rod: **Pentatoma** Olivier, 1789

Pentatoma rufipes (Linnaeus, 1758)

7 Popis čeledí a významnějších druhů nasbíraných ploštic

V této kapitole je uvedena základní charakteristika čeledí řádu Heteroptera a některých významnějších či zajímavých druhů. K popisu čeledí a druhů jsem využil dostupnou literaturu.

7.1 Fam. Anthocoridae (hladěnkovití)

Ploštice této čeledi jsou podlouhlé či oválné a malého vzrůstu (1,5 až 5 mm). Hlavu mají protaženou. Oči jsou velké, přiblížené k hrudi. Jednoduchá očka jsou vyvinuta, někdy chybějí. Tykadla jsou čtyřčlenná, bodec tříčlenný s prvním článkem kratším, než hlava. Tělo je hnědé nebo černavého zbarvení, zploštělé. Nohy krátké pagiopodní s dvou až tříčlennými chodidly. Dlouhokřídlé formy mají dobře vyvinutý cuneus na polokrovkách. Na polokrovkách je blána zřetelně oddělena. Žilky na ní jsou zřetelnější než na coriu. Počet žilek není velký. Samci mají nesouměrné kopulační orgány. Tato čeleď zahrnuje predatorní druhy a její rozšíření je od subarktického pásma až po tropy. Z této čeledi se ve sběrech vyskytují čtyři zástupci.

***Anthocoris nemorum* (L.)**

Velikost těla od 4 do 5 mm. Tvar těla je podlouhle vejčitý, hlava povysunutá se čtyřčlennými tykadly a tříčlenným bodcem. Štít je dvakrát tak široký, než dlouhý. Přední část štítu je značně zúžená, na okraji límečkovitě zaškrčená. Štítek charakterizuje na jeho konci mírné vtisknutí a je stejně dlouhý jako štít. Na dlouhých polokrovkách je rovnoběžné corium, neúplně oddělený cuneus a clavus, který je vzadu rozšířený. Na membráně se nachází čtyři žilky. Chodidla tříčlenná, první dva články jsou dohromady stejně dlouhé, jako třetí. U nás je velmi hojná s výskytem po celém území. Obývá zahrady, lesy a parky, jak ve spodním bylinném patře, tak až v patře korunovém. Živí se lovem ostatního hmyzu a bezobratlých a patří k užitečným druhům. Dokáže ulovit i větší kořist než je ona sama. Mívá dvě až tři generace za rok. Přezimuje jen dospělá samička pod kůrou stromů nebo v detritu na zemi.

***Orius majusculus* (Reut.)**

Velikost těla od 2,5 do 3 mm. Tělo značně dorzoventrálně zploštělé a podélně oválné. Hlava a štít se štítkem mají leskle hnědé zbarvení. Polokrovky s membránou mají bledě žlutou barvu a cuneus z velké části hnědou. Okraje coria mají barvu tmavší. Na štítu, štítku a polokrovkách je přítomno světlé ochlupení. První a druhý článek u tykadel je žlutý, třetí a čtvrtý hnědý. Končetiny jsou světle žluté. Tento druh se v České republice běžně vyskytuje, především v teplých oblastech. Obývá lesy, parky a zahrady, kde také loví svojí kořist. Tento druh se využívá jako biologická ochrana, často ve sklenících, proti malým členovcům.

***Orius niger* (W.)**

Velikost těla od 1,5 do 2 mm. Zbarvení těla je černé a lesklé. Polokrovky mohou být z větší či menší části světlé. Na štítu se v rozích vyskytují výrazné smyslové brvy. U nás hojný druh. Má rád sušší místa. Živí se lovem a patří mezi užitečné druhy, jelikož jako kořisti dává přednost třásněnkám a roztočům.

7.2 Fam. Miridae (klopuškovití)

Tato čeleď je druhově nejpočetnější a rozšířena po celém světě. Příslušníci jsou malé až střední velikosti (1,5 až 15 mm). Ploštice této čeledi mají jemný povrch těla a jsou křehké. Tělo na svrchu je lysé a lesklé, nebo pokryto jemným opýřením. Hlava s velkýma, klenutýma očima. Jednoduchá očka chybí. Tykadla čtyřčlenná. Na polokrovkách jsou od sebe zřetelně odděleny clavus, corium a velký cuneus. Embolium není zpravidla dosti zřetelně odděleno od coria. Membrána obsahuje dvě komůrky. Nohy má tato čeleď dlouhé a štíhlé s tříčlennými chodidly. Drápky na chodidlech u některých rodů jsou s aroliemi. Samci mají pohlavní orgány nesouměrné. Druhy v této čeledi se živí fytofágně i zoofágně a některé jsou vážní škůdci kulturních plodin. Jsou zde však i druhy pro lidi užitečné. Zimu u většiny druhů přečkává vajíčko, méně často dospělci a zřídka nymfy.

***Stenodema laevigata* (L.)**

Velikost od 6 do 9 mm. Tělo je úzkého a protáhlého tvaru. Ve středu štítu se nachází jemný podélný kýl. Na štítku se vyskytuje množství teček. Tento znak je pro tuto klopušku typický. Stehna třetího páru nohou jsou na začátku úzká, následně se dosti rozšiřují. Zbarvení se v průběhu života mění. Dospělci mají napřed žlutou barvu, která se pak mění na zelenavou až nahnědlou. V ČR se jedná o velmi hojný druh, který se vyskytuje od nížin až po hory. Obývá spodní bylinné patro, kde sídlí obvykle na travinách. Její potravní zaměření je fytofágního charakteru. Zimu přečkávají dospělci.

***Liocoris tripustulatus* (Fab.)**

Velikost od 4 až 5 mm. Tělo je vejčitého tvaru. Hlava je krátká a kloněná, oči jsou velké. Na štítu se nachází hrboly, štítek je hladký. Stehna u zadních nohou jsou značně zesílená. Zbarvení je černé s četnými žlutými skvrnami různé velikosti. Štítek a hlava jsou žlutého zbarvení. Polokrovky jsou lesklé. V České republice je tento druh velmi hojný po celém území. Patří mezi dravé druhy klopušek. Žije především na kopřivách. Přezimuje dospělec.

***Deraeocoris ruber* (L.)**

Velikost od 6,5 do 7,5 mm. Tělo je podlouhle vejčité. Malá hlava je užší než začátek štítu, druhý článek u tykadel je na konci zesílen. Na drápcích zadních nohou se u jejich kořene nachází velký zub. Zbarvení těla je velmi variabilní. Jedná se o kombinace černé, červené a hnědé barvy. Vyskytují se i jedinci, kteří jsou téměř černí. V České republice je hojná v nížinách. Vyskytuje se spíše na spodním bylinném patře, ale i na nízkých keřích. Živí se drobným hmyzem a jeho vajíčky. Zimu přečkávají vajíčka. Jedná se o užitečný druh.

***Deraeocoris lutescens* (Kirsch.)**

Velikost od 3,5 do 4,5 mm. Tělo je vejčitého tvaru. Zbarvení těla je hnědožluté, povrch je hladký a lesklý. Hřbetní část těla je tečkovaná. Štítek, vyvýšenina na štítku a hlava jsou hladké. V České republice se jedná o běžný druh. Je významným predátorem. Vyskytuje se hlavně na dřevinách.

***Plagiognathus arbustorum* (Fab.)**

Velikost od 3,8 do 4,5 mm. Tělo má tvar podlouhle vejčitý. Na štítu a polokrovkách se nachází jemné tmavé chloupky. Zbarvení je variabilní, od olivově zelené až po téměř černé. První a druhý článek tykadel má černou barvu. Na horní a spodní straně stehen se nachází černá protáhlá skvrna. V České republice je tento druh velmi hojný, žije na spodním bylinném patře. Potravním zaměřením je fytofág.

7.3 Fam. Lygaeidae (ploštičkovití)

Druhá nejpočetnější čeleď, rozšířená po celém světě. Druhy této čeledi jsou malé až střední velikosti. Zbarvení těla většinou temné, málokdy pestré – černě, červeně a žlutě. Stehna předních končetin jsou často ztloustlá a ozubená. Chodidla jsou tříčlenná. Tykadla začínají pod spodním okrajem očí. Na membráně polokrovek se nachází 4 až 5 žilek. U mnoha druhů se vyskytuje polymorfismus křídel. Většinou fytofágové, ale jsou i zoofágní druhy. Některé druhy jsou škůdci kulturních plodin.

***Scolopostethus thomsoni* (Reut.)**

Velikost od 3 do 4 mm, tělo má vejčitý tvar. Štít a polokrovky jsou lehce ochlupené. Bodec nedosahuje k zadním kyčlím. Přední stehna jsou ztloustlá a mají na sobě zoubky. Polokrovky jsou často zkrácené, na clavu se vyskytují dvě řady teček. Zbarvení těla je černé. Žlutohnědé jsou boční a zadní okraje štítu a polokrovky, na kterých jsou tmavé skvrny. První a velká část druhého tykadlového článku mají žluté zbarvení, kousek druhého, třetí a čtvrtý jsou černé. Vyskytuje se v brachypterní i makropterní formě. Živí se sáním šťáv z rostlin, zvláště na *Urtica dioica*. U nás žije hojně na okrajích lesů a podél cest v bylinném patře. Zimu přečkává dospělec a za rok má v našich podmínkách dvě generace.

7.4 Fam. Pentatomidae (kněžicovití)

Tato čeleď je velmi rozsáhlá. Vyskytuje se po celém světě, hlavně v teplých oblastech. Velikost těla druhů této čeledi je střední až velká. Na hlavě je patrný clypeus a jugy. Bodec čtyřčlenný. Tykadla, vyrůstající pod okrajem hlavy, jsou často velmi dlouhá a obvykle pětičlenná. Jednoduchá očka jsou vyvinutá a zřetelná. Středohrud' a zadohrud' vždy srostlé. Clavus se zužuje směrem dozadu a netvoří šev na konci. Membrána obsahuje velký počet žilek. Jsou zde druhy fytofágní a zoofágní z podčeledi Asopinae. Některé jsou významnými škůdci kulturních plodin.

***Eurydema oleracea* (L.)**

Velikost tohoto druhu je od 5 do 8 mm. Tělo je vejčitého tvaru, podlouhle klenuté. Hlava je široká a krátká. První článek bodce je po celé délce uložen ve žlábků. Štít a štítek jsou řídce tečkované, polokrovky jsou hustě tečkované. Zbarvení svrchní části těla je tmavé a lesklé s modrozeleným nádechem, skvrny jsou barvy žluté, červené, oranžové nebo bílé. Celkově je barva těla tohoto druhu značně proměnlivá. Na podzim je zbarvení tmavší než v létě. Ústí pachových žláz je málo zřetelné. U nás hojná a značně rozšířená. Je to fytofágní polyfágní druh, který saje spíše na brukvovitých rostlinách. Může i škodit na kulturních plodinách. Přezimuje pouze dospělec a obvykle se vyskytuje pouze jedna generace za rok, vzácně dvě.

***Arma custos* (Fab.)**

Velikost od 10 do 13 mm. Tělo je oválného tvaru, rohy štítu jsou velké a zakulacené. Bodec dosahuje druhého článku na zadečku. Zbarvení je od světlé až po tmavě hnědou barvu. Po těle se vyskytují černé tečky. Tykadla jsou červenohnědá. Na našem území se vyskytuje poměrně hojně, žije na keřích a stromech. Je zoofágní a loví ostatní druhy členovců a jejich larvy. Zimu přečkává dospělec.

***Pentatoma rufipes* (L.)**

Velikost od 13 do 15 mm. Tělo je vejčitého tvaru, z každé boční strany štítu vybíhá prodloužený hrot, který je zakřivený dozadu. Na štítu v přední části okraje se vyskytují zoubky a hrbolky. Hlava malá, je stejně široká jako dlouhá. Délka bodce dosahuje konce druhého článku zadečku. Zbarvení těla je tmavohnědé až zlatohnědé, na špici štítu je světlá skvrna. Nohy a tykadla mají rudou barvu. U nás hojná, vyskytuje se na listnatých stromech a keřích. Je fytozoofágní. Živočišnou potravu vyhledává méně, tu představuje většinou již uhynulý hmyz. Zimu přečkává nymfa a tato ploštice má jednu generaci za rok.

***Dolycoris baccarum* (L.)**

Velikost těla od 10 do 12 mm, je dvakrát delší než šířka štítu. Na hlavě, vrchní části štítu, spodku těla a nohách jsou přítomny vzpřímené světlé chlupy. Hlava téměř čtvercového tvaru. Tykadla jsou černá, se žlutými prstenci a druhý tykadlový článek je dvakrát delší než třetí. Vnější rohy štítu jsou zaoblené, jeho okraje přímé. Na nohách se vyskytují černé tečky, na spodní straně stehen jsou dvě černé skvrny. Barva těla je hnědozelená, štítek světlejší. U nás je hojná a rozšířená po celém území. Potravním zaměřením je fytozoofág. Ráda saje na bobulovitém ovoci a bodlácích, vysává i mšice. Přezimují dospělci, má jednu generaci za rok.

***Palomena prasina* (L.)**

Velikost těla od 12 do 14 mm. Tato ploštice má tělo velké široké a ploché. Štít má lehce vyklenutý a v přední části prohnutý. Bodec sahá až k poslednímu páru kyčlí. Druhý tykadlový článek s třetím mají podobnou délku. K bočnímu okraji hrudi dosahuje rýhovitě prodloužený okraj ústí pachových žláz. Zelené conexium má na sobě množství malých černých teček. Barva těla je zelená, na podzim často přechází do hněda. V České republice je toto běžný a rozšířený druh, obývá bylinné i stromové patro porostu. Hlavní složku potravy tvoří rostlinné šťávy, ale občas vysává i drobný hmyz. Zimu přečkává imago, za rok vytvoří jednu generaci. Tento druh lze snadno zaměnit s příbuznou a podobně vypadající *P. viridissima*.

7.5 Fam. Nabidae (lovčicovití)

Je rozšířena po celém světě. Druhy patřící do této čeledi jsou malé až střední velikosti. Hlava je volně pohyblivá s dobře vyvinutými jednoduchými očky. Bodec a tykadla jsou čtyřčlenná. Bodec není ukryt ve stridulační rýze předohrudi. Přední nohy mají tyto plošnice zesílené, upravené jako loupeživé. Čtyřčlenná chodidla mají dva drápky bez arolií. Přední a střední holeně mají na jejich koncích přilnavý polštářek. Na polokrovkách je plně vyvinuto corium, clavus a membrána, cuneus chybí. Křídelní polymorfismus je přítomen u mnoha druhů. Samečkové mají stridulační schopnost, samičky mají kladélko a vajíčka kladou do stonků rostlin. Jedinci patřící do této čeledi jsou zoofágové. Loví na zemi nebo v nízké vegetaci. Mají rády slunná místa, stepní stanoviště a křovinné stráně.

***Himacerus apterus* (Fab.)**

Velikost těla od 8 do 10 mm. Podlouhle vejčitá plošnice s rozšířeným zadečkem. Hlava směřující dopředu je před očima kuželovitě protažena. Oči jsou velké, kulovitého tvaru. Její tykadla dosahují stejné délky jako tělo. Štítek v přední části kuželovitě zúžený. Křídla jsou redukována, dosahují ke třetímu zadečkovému článku. Vzácně se vyskytuje makropterní forma. U ní má membrána špinavě bílou barvu a často se na ní vyskytují černé skvrny. Bodec má srpovitý tvar a není uložen podél těla ani v klidové fázi. Zbarvení těla je tmavě hnědé. Vyskytuje se hojně po celé České republice. Přebývá na keřích a stromech lesů a sadů, kde také loví. Zimu přečkávají vajíčka.

***Aptus mirmicoides* (O. Costa)**

Velikost těla od 7 do 9 mm. Vzhledem je podobná druhu *H. apterus*, avšak je menší. Na konexivu má světlé skvrny. Zbarvení těla je tmavě hnědé. Většinou se vyskytuje v brachypterní formě, vzácně v makropterní. Živí se zoofágně. U nás je hojná. Loví ve spodním bylinném patře. Vyhledává teplé, suché lokality. Její jméno vychází ze vzhledu nymf, které připomínají mravence.

Nabis Ferus (L.)

Velikost těla od 8 do 9,5 mm. Tělo je podlouhle vejčitého tvaru se světlým slabým ochlupením. Na hlavě se nachází černé skvrnky, jedna za okem, druhá před okem a třetí mezi jednoduchými očky. Štít je dozadu rozšířený a je širší než delší. Polokrovky dosahují trojnásobku délky štítu. Korium je na okrajích žlutavé, široká bělavá membrána má při začátku tři podlouhlá políčka, z nich vybíhá mnoho bledě hnědých žilek. Stehna předních nohou jsou ztloustlá s černými drobnými skvrnkami po stranách. Jedná se o hojný druh, který žije v bylinném patře především na travinách. Vajíčka klade do stébel rostlin v jarních měsících, přezimuje dospělec. Patří mezi významnější predátory.

(Gerstmeier, 2004; Hoberlandt, 1959; Jindra a kol., 1991; Kment, 2007; Javorek, 1978; Kabíček a Hejzlar, 1996; Oberbenger, 1958; Riehmová, 1997)

8 Popis stanoviště a metodika práce

Zkoumání biodiverzity ploštic probíhalo ve starém, dlouho produkčně nevyužívaném a chemicky neošetřovaném jabloňovém sadu s názvem: „Sady zahradnické mládeže“. Tento sad se nachází na území hlavního města Prahy, v městské části Praha 15 – Hostivař, ve výšce přibližně 250 metrů nad mořem. Severně od sadu protéká potok Botič, na východě se nachází mokřady, v okolí jsou rozsáhlá pole a sídliště Na Košíku. Rozloha území, na kterém se sad nachází, je přibližně 27 ha velká. Roční úhrn srážek na tomto území je přibližně 500 - 600 mm za rok a průměrná roční teplota je 8 – 9 °C. Expozice terénu je na většině plochy všesměrná, na pár místech severního charakteru. Většinu terénu tvoří rovina, pouze v jižní části a na pár dalších místech sklonitost dosahuje až 12°. Druhově se půda řadí mezi středně těžké až těžké. Převládá zde kambizemní půdní genetický typ, dále fluvizem a černice (eKatalog BPEJ, 2015; iKatastr, 2014).

Sad je značně zarostlý a plný náletových dřevin, místy je kvůli husté vegetaci až neprostupný. V sadu se díky hustotě porostu dobře drží vlhkost. Flora sadu se vyznačuje značnou pestrostí. Spodní bylinné patro bylo tvořeno nejčastěji těmito druhy rostlin: svízelem, prýtlakem, kopřivou dvoudomou, kuklíkem městským a lipnicí roční. Dále se zde vyskytují tyto druhy dřevin: jablono domácí, šípka obecný, hloh jednosemenný, habr obecný, javor mléč, bez černý, slivoň špendlík žlutý, dub zimní, třešeň ptačí a ořešák královský.

V sadu jsem sbíral od května do září roku 2014 v přibližně 14 denních intervalech. Celkem jsem provedl 9 sběrů v termínech: 22. V., 6. VI., 20. VI., 4. VII., 30. VII., 15. VIII., 4. IX., 13. IX., 25. IX.

Jelikož území, na kterém se sad rozkládá, je značně rozsáhlé, vybral jsem část na jeho jihovýchodním cípu o velikosti přibližně 0,6 ha. K dosažení cíle zjistit kvalitativní druhové složení řádu Heteroptera jsem využil dvou metod odchyty: sklepávání a smýkání. Sklepával jsem odděleně na jabloních a ostatních dřevinách. U 9 přítomných a dostupných jabloní jsem sklepával spodní část jejich koruny. U ostatních dřevin, podle jejich velikosti, jsem sklepával buď spodní část koruny, či její poměrnou část. Spodní bylinné patro jsem smýkal v plném rozsahu sledovaného území. K odchyty sklepáváním jsem použil železnou tyč a sklepávač o velikosti plochy 0,90 m². Ke smýkání jsem použil smýkadlo o průměru 38 cm z pevnější

pytlovinové látky. Nachytaní jedinci následně byli vysáti exhaustorem a rozděleni do krabiček od filmů s pilinami, poté přidáno pár kapek octanu pro usmrcení. Krabičky jsem označil podle typu sběru a aktuálním datem. Nasbírané vzorky jsem ukládal do laboratoře ČZU na Fakultě agrobiologie, přírodních a potravinových zdrojů. Zde jsem je ukládal do petriho misek a rozdělil podle data sběru a druhu odchyty.

Na podzim jsem začal spolu s panem doktorem Jindrou nasbírané vzorky vyhodnocovat a určovat. Z petriho misek jsem vybíral druhově rozdílné jedince a rozvlhčoval je ve větší petriho misce, kde byl uložen filtrační papír nasátý vodou. Po rozvlhčení jsem začal s preparací jednotlivých neurčených druhů nasbíraných ploštic a poté je uložil do entomologické krabice.

V zimě se začalo s určování nasbíraných ploštic pomocí knihy „Klíč zvířeny ČSR III“. Nejprve se jedinci určovali do čeledí, pak do rodů a druhů. První determinování jsem si vyzkoušel já, zbytek mi pomohl určit pan doktor Jindra. Výsledky jsou uvedeny v následující kapitole.

9 Zpracované výsledky

Výsledky byly zpracovány kvalitativním způsobem. Vyhodnocován byl pouze počet nalezených druhů patřící do řádu ploštic (Heteroptera), nikoli počet jedinců. V 9 sběrech bylo nalezeno a určeno celkem 26 druhů ploštic, patřících do 21 rodů a 5 čeledí. Některé ploštice z čeledi Miridae byly určeny pouze do rodů, díky obtížnosti jejich determinace (determinace dle vzhledu kopulačních orgánů). Nejširší druhové zastoupení je u čeledi Miridae (11 druhů), následuje čeleď Anthocoridae s čeledí Pentatomidae (obě po 5 druzích), čeleď Nabidae (4 druhy) a čeleď Lygaeidae (1 druh). Počet zjištěných druhů při jednotlivých sběrech se lišil v závislosti na denní době a počasí. Nejvyšší počet druhů bylo možné nachytat v odpoledních hodinách při jasném, teplém a bezvětrném počasí. Ráno a navečer byl počet druhů nižší. Za deštivého a chladnějšího počasí počet nasytovaných druhů rapidně klesal. Nejvyšší četnost výskytu v průběhu všech sběrů byla u druhů: *Phytocoris* sp. (Miridae), *Stenodema laevigata* (Miridae), *Liocoris tripustulatus* (Miridae), *Himacerus mirmicoides* (Nabidae) a *Himacerus apterus* (Nabidae). Z toho lze usoudit, že tyto druhy se vyskytují velmi hojně i v ostatních částech sadu a patří mezi jeho stálou entomofaunu. Naopak druhy *Amphiareus obscuriceps* (Anthocoridae), *Adelphocoris lineolatus* (Miridae), *Psallus* sp. (Miridae), *Dolycoris baccarum* (Pentatomidae), *Arma custos* (Pentatomidae) se vyskytovaly málo a některé byly odchyceny pouze v jednom termínu sběrů. Smýkáním bylinného patra bylo odchyceno 20 druhů ploštic, nejčastěji pak: *Stenodema laevigata* (Miridae), *Liocoris tripustulatus* (Miridae) a *Nabis ferus* (Nabidae). Tyto ploštice patří mezi typické zástupce žijících hlavně na bylinách a zde také vyhledávají potravu. Toto ovšem nevylučuje možnost tyto druhy nalézt i na stromech a keřích. Ve sklepech jabloní bylo zjištěno 15 druhů. Mezi nejčastější patřily: *Himacerus apterus* (Nabidae), *Liocoris tripustulatus* (Miridae) a *Phytocoris* sp. (Miridae). Tyto ploštice patří mezi predátory, na jabloních tedy hledaly kořist a její vajíčka. Výskyt ploštice *Liocoris tripustulatus* (Miridae), která žije hlavně na kopřivách, lze přikládat vyplašením jedinců při smýkání. Na ostatních dřevinách rostoucích v sadu, v průběhu všech sběrů bylo nasytáno 16 druhů. Nejčastější byly druhy: *Phytocoris* sp. (Miridae), *Lygus* sp. (Miridae), *Himacerus apterus* (Nabidae), *Himacerus mirmicoides* (Nabidae) a *Orius niger* (Anthocoridae). Tyto druhy se taktéž nacházely ve větší nebo menší míře na jabloních. Pokud srovnáme počet druhů podle pater výskytu, tak 11 druhů bylo nasytáno spíše v keřovém a stromovém

patře, 10 druhů v bylinném patře a u 5 druhů byl výskyt mezi patry víceméně vyrovnán. Při porovnávání potravního zaměření u jednotlivých druhů jsme zjistili, že 13 druhů je zoofágických, 7 fytofágických a 6 se smíšenými potravními poměry (fytozoofág nebo zoofytofág). Při tomto rozdělování jsme se přikláněli k preferovanému druhu potravy. Je zde totiž možnost, že někteří zoofágni jedinci mohou v nepříznivém potravním období přejít dočasně k rostlinné potravě a naopak, fytofágni jedinci k živočišné. U druhů se smíšenými potravními poměry je skladba potravy různorodá, bez zvláštních preferencí. Mezi druhy zoofágni, vyskytující se nejčastěji v průběhu všech uskutečněných sběrů, patří *Himacerus mirmicoides* (Nabidae), *Himacerus apterus* (Nabidae) a *Orius niger* (Anthocoridae). Z fytofágů to byly druhy: *Stenodema laevigata* (Miridae), *Lygus sp.* (Miridae) a *Palomena prasina* (Pentatomidae). A nakonec nejvyšší výskyt u druhů se smíšenými poměry byl u těchto: *Liocoris tripustulatus* (Miridae) a *Phytocoris sp.* (Miridae). Některé nalezené druhy jsou hospodářsky významné, ať jako škůdci (*Eurydema oleraceum*, *Adelphocoris lineolatus*, *Liocoris tripustulatus*, *Lygus sp.*), nebo patří mezi užitečné predátory (*Anthocoris nemorum*, *Orius majusculus*, *Orius niger* a *Deraeocoris lutescens*)

Podrobnější přehled všech druhů, jejich výskytu v jednotlivých sběrech a jejich potravní zaměření je k nahlédnutí v tabulce č. 1.

10 Diskuze

Průzkum biodiverzity řádu ploštic (Heteroptera) jsem prováděl v roce 2014. Vybral jsem lokalitu již dlouho opuštěného a chemicky neošetřovaného jabloňového sadu v Praze – Hostivaři. Kvůli rozlehlosti sadu, jsem vybral pouze jeho menší část na jihovýchodě. Důležitá je skutečnost, že sad není po dlouhou dobu obhospodařován a chemicky ošetřován. V takovémto prostředí lze díky přirozenému vývoji společenstev očekávat vyšší biodiverzitu. Ve své snaze chytit co nejvyšší počet druhů ploštic jsem zvolil tři typy sběrů: smýkání bylinného patra, sklepávání jabloní a sklepávání ostatních dřevin. Každý typ sběru jsem samostatně rozdělil pro vyhodnocení výskytu jednotlivých druhů ploštic v sadu. V 9 uskutečněných sběrech jsem našel celkově 26 druhů ploštic (přehled v tabulce č. 1.).

Fauvel (1999) ve své práci uvádí, že ploštice z čeledi Miridae preferují ovocné stromy jako zdroj potravy a patří k hlavním čeledím ploštic vyskytujících se v chemicky neošetřovaných sadech. Poté poukazuje na jejich vysokou citlivost vůči chemickému ošetřování. Také autoři (Hradil a kol., 2013; Niemczyk, 1999) v člancích poukazují na citlivost čeledi Miridae při používání pesticidů a hojný výskyt v sadech neošetřovaných.

Ve výsledcích mé práce je možno vidět, že čeleď Miridae doopravdy ve vybraném sadu tvoří dominantní část z celkového množství nasbíraných druhů. Z počtu 26 nalezených druhů byla čeleď Miridae zastoupena 10 druhy. Lze předpokládat, že vysoký výskyt druhů z čeledi Miridae vychází z absence chemického ošetření a druhového složení flory v sadu, především přítomnosti jabloní a dalších ovocných stromů.

Hradil a kol. (2013) zkoumali biodiverzitu ploštic v chemicky neošetřovaném jabloňovém sadu a v jabloňové aleji. Ve výsledcích práce uvádějí, že větší část z 55 nalezených druhů ploštic byla zoofágní a jejich převážný podíl tvořila čeleď Anthocoridae. Další predátoři ve větším zastoupení byli *Himacerus apterus* (Nabidae) a *Pentatoma rufipes* (Pentatomidae). Austreg et Somme. (1980) se přímo zaměřili na entomofaunu predátorů z řádu Heteroptera v sadu, kde během léta nebyly aplikovány žádné pesticidy. Zaměřili se na čeledi Miridae a Anthocoridae. Vyšší výskyt druhů byl prokázán u čeledi Miridae. V jejich sběrech se hlavně

vyskytovaly tyto plošnice z čeledi Miridae: *Atractotomus mali*, *Orthotylus marginalis*, *Psallus ambiguus*. A druhy z čeledi Anthocoridae: *Anthocoris nemorum*, *Orius sp.*

V mých sběrech tvořila čeleď Anthocoridae nejvyšší podíl z nalezených zoofágních druhů, po ní následuje čeleď Nabidae. Druhy *Himacerus apterus*, *Pentatoma rufipes*, *Orthotylus marginalis*, *Anthocoris nemorum*, *Psallus sp.* a *Orius sp.* jsou součástí dravé entomofauny ploštic v mnou vybraném sadu. Usuzuji, že druhové složení dravých ploštic v neošetřovaných jabloňových sadech si může být v rámci Evropy velmi podobné. Mnoho z predátorů patří mezi užitečné druhy a přirozené regulátory škůdců. Mezi obvyklou kořist patří sviluška chmelová, různé druhy mšic a mer (Niemczyk, 1999). Například plošnice z rodů *Orius* a *Anthocoris* (Anthocoridae) patří k významným predátorům.

Plošnice *Orius majusculus* dokáže být v určitém poměru ke kořisti významným regulátorem populace mšice jabloňové (Kabíček a Hejzlar, 1996). Tato plošnice se dobře rozmnožuje v laboratorních podmínkách, proto ji lze využít jako biologickou ochranu v ovocných sadech.

Kondorosy et al. (2010) zkoumali druhové zastoupení ploštic v ovocných sadech Anglie. Ve zkoumaných sadech měly největší zastoupení druhy: *Orius vicinus*, *Atractotomus mali*, *Anthocoris nemorum*, *Heterotoma planicornis*, *Phytocoris reuteri*, *Lygus rugulipennis*, *Phytocoris longipennis*, *Palomena prasina*, *Orthotylus marginalis*, *Blepharidopterus angulatus* a *Deraeocoris ruber*.

Druhy *Anthocoris nemorum*, *Phytocoris sp.*, *Lygus sp.*, *Palomena prasina*, *Orthotylus marginalis* a *Dareocoris ruber* patří mezi entomofaunu i v mnou zkoumaném sadu. Lze se domnívat, že entomofauna ploštic v neošetřovaných ovocných sadech napříč Evropou si může být podobná.

Na entomofaunu ovocných sadů má výrazný vliv vegetace uvnitř a vně sadu, jakožto také sousedící biotopy. Významné je také používání pesticidů, které je pak příčinou úbytku druhů a tím snížení biodiverzity. Z tohoto hlediska jsou neošetřované ovocné sady vhodnou volbou pro zkoumání pestrosti druhů z řádu Heteroptera.

Kinkorová a Kocourek (2000) na tuto skutečnost narážejí. Dle jejich výzkumu se v sadech, kde je zavedená integrovaná ochrana rostlin, vyskytuje více druhů ploštic. Taktéž při jejich pokusu měla vliv druhová skladba bylinného patra.

11 Závěr

Ve vybraném jabloňovém sadu, nacházejícím se na území Hlavního města Prahy, jsem v roce 2014 provedl průzkum entomofauny řádu Heteroptera. Zvolil jsem smýkání a sklepávání jako metody odchyty. Chytil jsem odděleně v bylinném patře, na jabloních a ostatních dřevinách v sadu. Uskutečnil jsem během roku 9 sběrů. Výsledky byly vyhodnocovány kvalitativně. Celkem bylo zjištěno 26 druhů ploštic patřících do 21 rodů a 5 čeledí. Druhy patří do čeledí: Anthocoridae, Lygaeidae, Miridae, Pentatomidae a Nabidae. Nejvyšší druhové zastoupení má čeleď Miridae. Vyhodnotil jsem také potravní zaměření jednotlivých druhů ploštic. Nejvyšší podíl tvoří zoofágně zaměřené druhy, v těch dominuje čeleď Anthocoridae. Práce měla za cíl zjistit biodiverzitu ploštic v jabloňovém sadu. Pomohla v určování přirozené entomofauny ploštic, které mohou žít v neošetřovaných jabloňových sadech České republiky. Těchto poznatků se může například využívat při zavádění integrované ochrany v ovocných sadech. Informace lze také využít při ochraně území, na kterém byl odchyt prováděn.

12 Seznam použité literatury

- Austreng, M. P., Somme, L. 1980. The fauna of predatory bugs (Heteroptera, Miridae and Anthocoridae) in Norwegian apple orchards. *Fauna Norvegica*. 27. 3 – 8.
- Brown, M. W. 2003. Characterization of Stink Bug (Heteroptera: Pentatomidae) Damage to Mid- and Late-Season Apples. *Journal of agricultural and urban entomology*. 20 (4). 193 – 202.
- Chouinard, G., Bellerose, S., Brodeur, C., Morin, Y. 2006. Effectiveness of *Hyaliodes vitripennis* (Say) (Heteroptera: Miridae) predation in apple orchards. *Crop protection*. 25. 705 – 711.
- Crampton, L. A., Loeb, G. M., Hoelmer K. A., Hoffmann M. P. 2010. Effect of insecticide regimens on biological control of the tarnished plant bug, *Lygus lineolaris*, by *Peristenus* spp. in New York State apple orchards. *Journal of Insect Science*. 36 (10). 1 – 13.
- eKatalog BPEJ [online]. Praha. Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy, v.v.i. Aktualizace z 2015 [cit. 2015-03-25]. Dostupné z <www.bpej.vumop.cz>.
- Fauvel, G. 1999. Diversity of Heteroptera in agroecosystems: role of sustainability and bioindication. *Agriculture, Ecosystems and Environment*. 74. 275 - 303.
- Gerstmeier, R. 2004. Hmyz – kapesní atlas. Slovart. 158 s. ISBN 80-7209-553-6
- Helsen, H. H. M., Blommers L. H. M. 2001. An attempt to prevent mating of the mullein bug *Campylomma verbasci* (Heteroptera: Miridae) in Dutch apple orchards. *Proceedings of the Section Experimental and Applied Entomology of the Netherlands Entomological Society*. 12. 65 – 69.
- Hoberlandt, L. 1959. Řád ploštice - Heteroptera. 277 - 381. In: Kratochvíl, J. (ed.). Klíč zvířeny ČSR III. ČSAV Praha 1959. 869 s.

- Horáková, J., Horák, J. 2010. Fauna bezobratlých v ovocném sadu: příspěvek k poznání biodiverzity a populačních hustot pomocí pasivních kmenových nárazových pastí. *Acta Pruhoniciana*. 96. 53 – 64.
- Hradil, K., Psota, V., Šťastná, P. 2013. Species diversity of true bugs on apples in terms of plant protection. *Plant Protection Science*. 49. 73 – 83.
- Javorek, V. 1978. Kapesní atlas ploštic a kříšů. Státní pedagogické nakladatelství Praha. 391 s. ISBN 14-613-78
- Jerinić-Prodanović, D., Protić, L. 2013. True bugs (Hemiptera, Heteroptera) as psyllid predators (Hemiptera, Psylloidea). *ZooKeys*. 319. 169 – 189.
- Jindra, Z., Táborský, V., Škoda, P. 1991. Spontaneous occurrence of a predatory bug *Orius majusculus* (Reut.) in glasshouses. *Ochrana Rostlin*. 27. 207 – 209.
- Jonsson, N. 1985. Ecological segregation of sympatric heteropterans on apple trees. *Fauna Norvegica*. 32. 7 – 11.
- Kabíček, J., Hejzlar, P. 1996. Predace *Orius majusculus* (Heteroptera: Anthocoridae) na mšici jabloňové *Aphis pomi* (Sternorrhyncha: Aphididae) na jabloni. *Ochrana Rostlin*. 32. 57 – 63.
- Katastr nemovitostí a katastrální mapa [online]. Aktualizace z 30. července 2014 [cit. 2015-03-25]. Dostupné z <www.ikatastr.cz>.
- Kinkorová, J., Kocourek, F. 2000. The effect of integrated pest management practices in an apple orchard on Heteroptera community structure and population Dynamics. *Journal of Applied Entomology*. 124. 381 – 385.
- Kment, P. 2007. Ploštice. 116 – 147. In: Hudec, K. a kol. (ed.). *Příroda České republiky - průvodce faunou*. Academia. 439 s. ISBN 978-80-200-1569-3

- Kondorosy, E., Markó, V., Cross, J. V., 2010. Heteropteran fauna of apple orchard in South-East England. *Acta Phytopathologica et Entomologica Hungarica*. 45 (1). 173-193.
- Larivière, M. C., Wearing, C. H. 1994. *Orius vicinus* (Ribaut) (Heteroptera: Anthocoridae), a predator of orchard pests new to New Zealand. *New Zealand Entomologist*. 17. 17 – 21.
- Muir, R. C. 1965. The Effect of Sprays on the Fauna of Apple Trees - Some Aspects of the Interaction Between Populations of *Blepharidopterus angulatus* (Fall.) (Heteroptera: Miridae) and Its Prey, *Panonychus ulmi* (Koch) (Acarina: Tetranychidae). *Journal of Applied Ecology*. 2 (1). 43 – 57.
- Niemczyk, E. 1999. Occurrence and effectiveness of some predatory bugs (Heteroptera) in apple orchards. *Integrated Plant Protection in Orchards*. 22 (6). 21 – 29.
- Obenberger, J. 1958. *Entomologie IV*. ČSAV. 614 s.
- Riehmová, H. R. 1997. *Hmyz a pavoukovci*. IKAR Praha. 284 s. ISBN 80-7202-196-6
- Schuch, R. T., Slater, J. A. 1995. *True bugs of the world*. Cornell University. 336 s. ISBN 0-8014-2066-0
- Shaw, P. W., Wallis, D. R. 2012. Predation of apple leafcurling midge, *Dasineura mali*, by *Sejanus albisignata*. *New Zealand Plant Protection*. 65. 49 – 53.
- Sigsgaard, L. 2004. Oviposition preference of *Anthocoris nemorum* and *A. nemoralis* for apple and pear. *Entomologia Experimentalis et Applicata*. 111. 215 – 223.
- Wang, S., Michaud, J. P., Tan, X. L., Zhang, F. 2014. Comparative suitability of aphids, thrips and mites as prey for the flower bug *Orius sauteri* (Hemiptera: Anthocoridae). *European Journal of Entomology*. 111 (2). 221 – 226.

13 Samostatné přílohy

| | |
|-------------------------|-----------|
| Tabulka 1: | 42 |
|-------------------------|-----------|

Tabulka 1:

Udává výčet nalezených druhů, datum sběru, způsob odchyty a jejich potravní zaměření.

| | Datum sběru | | | | | | | | | Potravní zaměření |
|---------------------------------|-------------------------------------|--------|---------|---------|----------|-----------|--------|---------|---------|-------------------|
| | 22. V. | 6. VI. | 20. VI. | 4. VII. | 30. VII. | 15. VIII. | 4. IX. | 13. IX. | 25. IX. | |
| Zjištěné druhy | Typ sběru, kterým byl druh odchyten | | | | | | | | | |
| Anthocoridae | | | | | | | | | | |
| <i>Amphiareus obscuriceps</i> | | | | | | J | | | | zoofág |
| <i>Anthocoris confusus</i> | | | | | | | | | S | zoofág |
| <i>Anthocoris nemorum</i> | | | S | | | | K | K | | zoofág |
| <i>Orius majusculus</i> | | K | | | S | S, K | J | | | zoofág |
| <i>Orius niger</i> | | K | S | S | | K | K, J | S | | zoofág |
| Lygaeidae | | | | | | | | | | |
| <i>Scolopostethus thomsoni</i> | | S | | | K | | S | | | fytofág |
| Miridae | | | | | | | | | | |
| <i>Adelphocoris lineolatus</i> | | | | J | | | | | | fytofág |
| <i>Deraeocoris ruber</i> | J | K, J | | | | | | | | zoofág |
| <i>Deraeocoris lutescens</i> | | | | | J | J | | | | zoofág |
| <i>Liocoris tripustulatus</i> | S, J | S | S, J | S | S | | S | S, J | S | smíšené |
| <i>Lygus sp.</i> | K | S | | | | S, K | S | | K, J | fytofág |
| <i>Orthothylus marginalis</i> | S | S, K | | | | S | | | | smíšené |
| <i>Plagiognathus arbustorum</i> | | | S | S, J | | S | | | | fytofág |
| <i>Pilophorus sp.</i> | | | S | | K, J | | | | | zoofág |
| <i>Phytocoris sp.</i> | S, K | K, J | K, J | J | | K | J | K | | smíšené |
| <i>Psallus sp.</i> | | J | | | | | | | | smíšené |
| <i>Stenodema laevigata</i> | S | S | S | S, K | S | S | S | S | S | fytofág |
| Nabidae | | | | | | | | | | |
| <i>Himacerus apterus</i> | | K | S, K, J | K, J | S, K, J | S, J | J | S, K | | zoofág |
| <i>Himacerus mirmicoides</i> | | S, J | | S, K | | S, K | S | S, K, J | K | zoofág |
| <i>Nabis ferus</i> | | K | S | | | | S | S | S | zoofág |
| <i>Nabis limbatus</i> | | S, K | | | | | | | | zoofág |
| Pentatomidae | | | | | | | | | | |
| <i>Arma custos</i> | | | | | | | | S | | zoofág |
| <i>Dolycoris baccarum</i> | | | | | | S | | | | smíšené |
| <i>Eurydema oleracea</i> | | | S | J | | | S | S | | fytofág |
| <i>Palomena prasina</i> | | | S, K | S, K | | | S | | | fytofág |
| <i>Pentatoma rufipes</i> | | | K | K | | | | | | smíšené |

Legenda

S = lov smýkáním

K = lov sklepáváním z ostatních dřevin

J = lov sklepáváním z jabloní

Smíšené = zoofytofág nebo fytozoofág